

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 100 37 739 A 1

110000 100 37 739 A 1 100 37 739 A 1

Doc Ref. FF4  
Appl. No. 10/822,855

51 Int. Cl.:  
B 29 C 45/30

71 Aktenzeichen: 100 37 739.4  
72 Anmeldetag: 2. 8. 2000  
73 Offenlegungstag: 21. 2. 2002

DE 100 37 739 A 1

71 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:  
Hilpp, Bernd, 76703 Kraichtal, DE; Mannherz,  
Martin, 76703 Kraichtal, DE

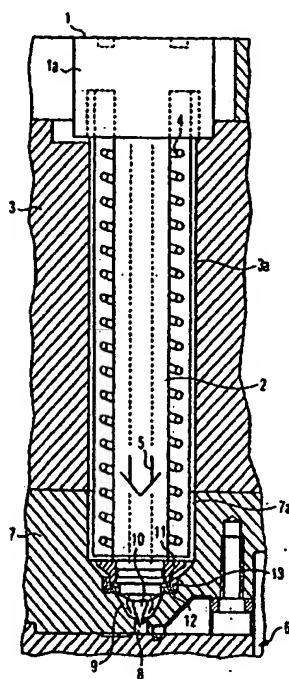
56 Entgegenhaltungen:  
EP 09 27 617 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Heißkanaldüse für eine Spritzgußform

57 Die Heißkanaldüse besitzt zur Abdichtung zwischen dem beheizten Heißkanal (2) und einem Formeinsatz (7) einen Dichtungsring (13), dessen Querschnitt zu einem wesentlichen Teil durch einen isolierenden, wärmebeständigen und druckfesten Kunststoff (14) gebildet wird. Dadurch wird der Wärmeübergang zwischen dem beheizten Heißkanal (2) und der Spritzgußform (6; 7) vermindert, so daß die Dauerlauftemperatur gesenkt werden kann, wodurch Zersetzungerscheinungen des Granulats bei Verweilzeiten vermieden werden.



DE 100 37 739 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heißkanaldüse für eine Spritzgußform mit einem beheizbaren, einen Heißkanal einschließenden Düsenschaft, einer Düsen Spitze und einem zwischen dem Düsenschaft und der Düsen Spitze angeordneten Zentrierabschnitt, welcher abdichtend in eine Aufnahmeöffnung eines Formeinsatzes einpreßbar ist.

[0002] In der Spritzgußtechnik erfordert der hohe Einspritzdruck eine druckbeständige Abdichtung zwischen der Heißkanaldüse und dem Formeinsatz. Üblicherweise erfolgt diese Abdichtung über einen metallischen Abschnitt oder Dichttring, beispielsweise aus Titan. Da der Kunststoff bei Temperaturen von etwa 300°C eingespritzt wird, während die Form selbst nur auf Temperaturen von 80°C bis 180°C erwärmt wird, ergibt sich ein beträchtlicher Wärmeverlust von der Heißkanaldüse über die metallische Abdichtung zur Spritzgußform. Um diesen Wärmeverlust auszugleichen, ist es notwendig, die Heißkanaldüse auf eine höhere Temperatur aufzuheizen, als dies für die Fließeigenschaften des Kunststoffs notwendig wäre. Abgesehen von der Verlustwärme hat dies vor allem den Nachteil, daß sich während auftretender Verweilzeiten das Kunststoffgranulat bei diesen erhöhten Temperaturen zersetzt.

[0003] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, die Heißkanaldüse so zu gestalten, daß eine deutliche Reduzierung der Dauerlaufftemperatur möglich ist, so daß auch bei höheren Verweilzeiten Zersetzungserscheinungen des Granulats vermieden werden können.

[0004] Erfindungsgemäß wird dieses Ziel mit einer Heißkanaldüse der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß der Kontakt zwischen dem Zentrierabschnitt und der Wand der Aufnahmeöffnung durch einen Dichtungsring gebildet wird, dessen Querschnitt zu einem wesentlichen Teil durch einen isolierenden, wärmebeständigen und druckfesten Kunststoff gebildet wird.

[0005] Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Isolation der Düse im Kontaktbereich zum Formeinsatz mit Hilfe einer Hochtemperatur- und druckfesten Kunststoffdichtung erreicht man einen erheblich größeren Spielraum für die Parametereinstellungen des Spritzprozesses und einen deutlichen Rückgang von Störungen.

[0006] In der praktischen Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, den Dichtungsring vollständig aus Kunststoff zu fertigen, wobei der Wärmeverlust am stärksten reduziert wird. Um jedoch den zwangsläufig mit dem Kunststoffmaterial verbundenen erhöhten Verschleiß in Grenzen zu halten, ist es vorteilhaft, den Querschnitt des Dichtungsringes nur zu einem Teil aus Kunststoff und in besonders verschleißgefährdeten Bereichen aus Metall zu gestalten. So kann der Dichtungsring beispielsweise aus einem Metallring und einem Kunststoffring zusammengesetzt sein, die entweder überlappend zusammengefügt sind oder koaxial ineinander liegen. Als Metall kommt vorzugsweise Titan in Betracht, während als Kunststoffmaterial ein Polyimid, wie es beispielsweise unter dem Handelsnamen Vespel® erhältlich ist, oder ein anderer Kunststoff mit vergleichbaren Eigenschaften in Betracht.

[0007] Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

[0008] Fig. 1 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Heißkanaldüse in Verbindung mit einem Formeinsatz, [0009] Fig. 2 einen vergrößerten Detailausschnitt der Düsen Spitze in dem Formeinsatz aus Fig. 1,

[0010] Fig. 3, 4 und 5 verschiedene Abwandlungen in der Querschnittsgestaltung eines Dichtungsringes.

[0011] Die in Fig. 1 und 2 gezeigte Heißkanaldüse 1 besitzt einen Düsenkopf 1a mit einem daran anschließenden

Düsenrohr 2, welches von einer Heizvorrichtung 4 rohrförmig umgeben ist. Das Düsenrohr ist mit der Heizeinrichtung 4 in eine Bohrung 3a einer Formplatte 3 bzw. 7a eines Formeinsatzes 7 eingesteckt und mittels eines nicht dargestellten Verteilerblocks fixiert. Aus diesem Verteilerblock wird der erwärmte und verflüssigte Kunststoff durch den Düsenkopf 1a und durch das Düsenrohr 2 in Richtung des Pfeiles 5 unter hohem Druck in eine Form 6 eingespritzt, welche in dem Formeinsatz 7 eine Kavität 8 mit der Kontur des zu spritzenden Kunststoffteiles aufweist. Der Formeinsatz 7 weist eine Aufnahmeöffnung 9 auf, über die der flüssige Kunststoff entlang einer Düsen Spitze 10 in die Kavität 8 eingespritzt wird.

[0012] Damit die Düsen Spitze 10 exakt in der Einspritzöffnung der Kavität 8 zentriert wird, ist sie über eine annähernd konisch gestalteten Zentrierabschnitt 11 mit dem Düsenrohr 2 verbunden. Die eigentliche Zentrierung erfolgt aber erfindungsgemäß über einen zusätzlichen Dichttring 13, der an einem Stufenabsatz 12 des Formeinsatzes 7 anliegt. Mit diesem Dichttring 13 wird die Aufnahmeöffnung 9 des Formeinsatzes abgedichtet, so daß ein Entweichen des Kunststoffes nach außen verhindert wird.

[0013] Wie in Fig. 2 in vergrößerter Form dargestellt ist, besteht der Dichttring 13 aus einem Kunststoffring 14 mit L-förmigem Querschnitt und einem mit dem Kunststoffring ineinandergesteckten Metallring 15 von entgegengesetztem L-förmigem Querschnitt. Dieser Metallring 15, beispielsweise aus Titan, hilft einen erhöhten Verschleiß zu vermeiden und somit die Standzeit des Werkzeugs zu erhöhen, während die Dichtflächen, insbesondere im Umfangsbereich 17 durch den Kunststoff gebildet werden, so daß der Wärmeabfluß vom Heißkanal zum Formeinsatz deutlich reduziert wird. Mit einer derartigen Gestaltung kann beispielsweise die Fertigungstemperatur um annähernd 30° gesenkt werden.

[0014] Wichtig ist bei dieser Gestaltung des Dichttringes 13, daß der untere Ringabschnitt 11a des aus Metall, vorzugsweise Titan, bestehenden Zentrierabschnittes 11 nur den Kunststoffring 14 berührt und keine Wärmebrücke zu dem inneren Ringabschnitt des Metallrings 15 bildet.

[0015] Fig. 3 zeigt eine etwas abgewandelte Gestaltung des Dichttringes 13. Er besteht in diesem Fall aus einem äußeren Kunststoffring 24 mit L-förmigem Querschnitt und einem konzentrisch eingesetzten Metallring 25. In diesem Fall kann der Wärmeübergang zusätzlich gesenkt werden, wobei allerdings ein erhöhter Verschleiß in Kauf genommen werden muß.

[0016] Fig. 4 zeigt eine weitere Abwandlung des Dichtungsringes 13. Er wird in diesem Fall aus einem einfachen äußeren Kunststoffring 34 mit einfachem, rechteckigem Querschnitt und einem inneren Metallring 35 mit ebenfalls rechteckigem Querschnitt gebildet.

[0017] Fig. 5 zeigt noch eine weitere Abwandlung, nämlich einen Dichtungsring 13, der gänzlich aus einem Kunststoffring 44 mit L-förmigem Querschnitt gebildet ist. Diese Ausführungsform erzielt die größte Wärmeisolierung, hat allerdings auch den größeren Werkzeugverschleiß.

## Patentansprüche

1. Heißkanaldüse für eine Spritzgußform (6) mit einem beheizbaren, einen Heißkanal (2) einschließenden Düsenschaft (3), einer Düsen Spitze (10) und einem zwischen dem Düsenschaft (3) und der Düsen Spitze (10) angeordneten Zentrierabschnitt (11), welcher abdichtend in eine Aufnahmeöffnung (9) eines Formeinsatzes (7) einpreßbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt zwischen dem Zentrierabschnitt (11) und der Wand (12) der Aufnahmeöffnung durch einen

Dichtungsring (13) gebildet wird, dessen Querschnitt zu einem wesentlichen Teil durch einen isolierenden, wärmebeständigen und druckfesten Kunststoff gebildet wird.

2. Heißkanaldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsring (13) gänzlich aus Kunststoff (44) besteht.

3. Heißkanaldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsring (13) aus einem Metallring (15; 25; 35) und einem Kunststoffring (14; 24; 34) zusammengesetzt ist.

4. Heißkanaldüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallring (25; 35) und der Kunststoffring (24; 34) coaxial ineinanderliegen.

5. Heißkanaldüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallring (15) und/oder der Kunststoffring (14) einen L-förmigen Querschnitt aufweisen und teilweise einander überlappen.

6. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallring (15; 25; 35) aus Titan besteht.

7. Heißkanaldüse nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffring aus Polyimid besteht.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

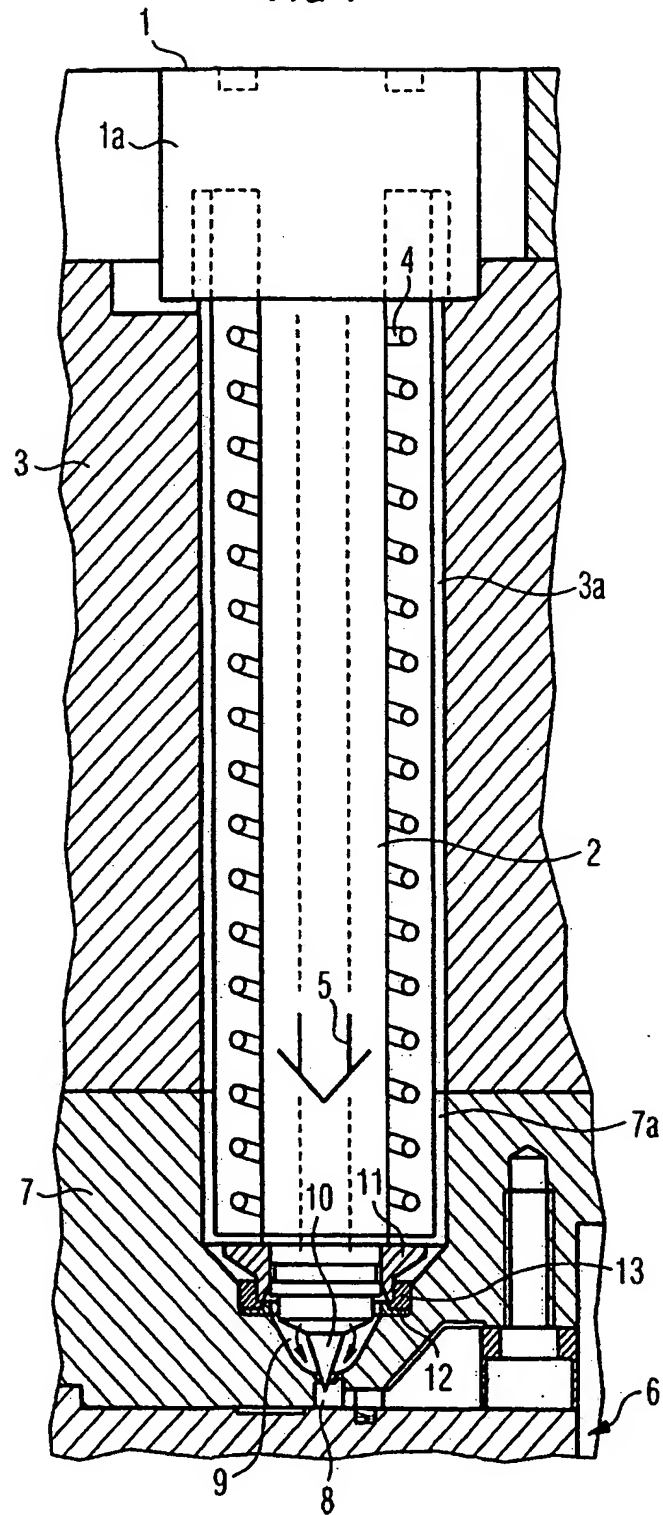


FIG 2

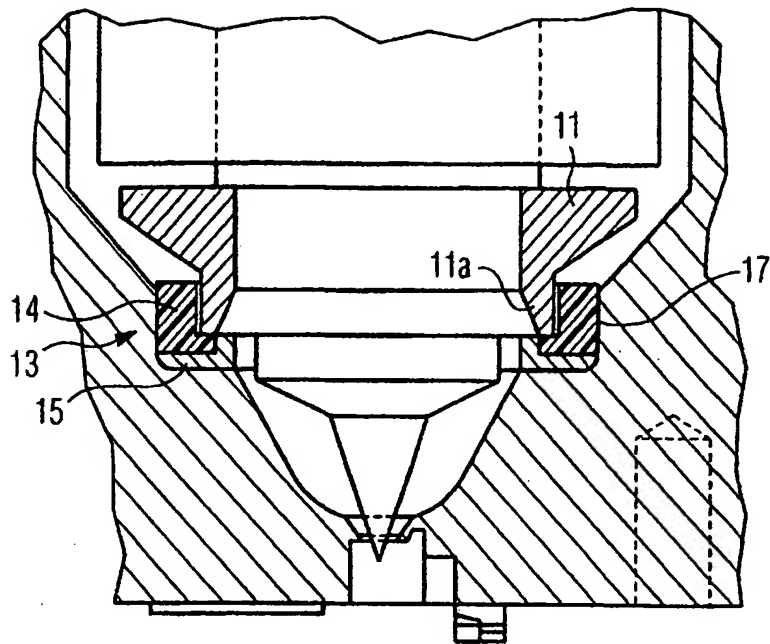


FIG 3

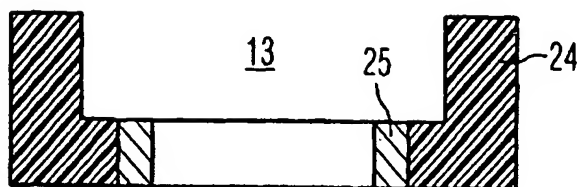


FIG 4

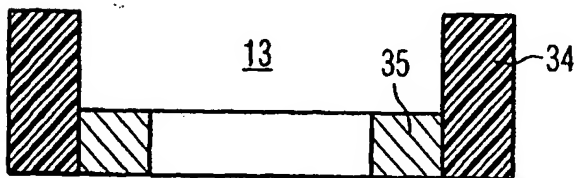
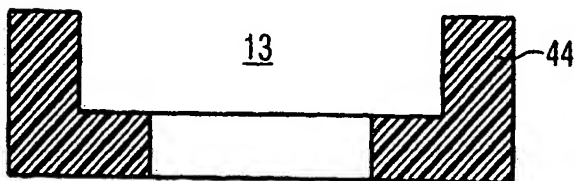


FIG 5



**Hot runner nozzle for injection mold**

**Description**

[0001] The present invention refers to a hot runner nozzle for an injection mold having a heatable nozzle shaft including a hot runner, a nozzle tip and a centering section arranged between the nozzle shaft and the nozzle tip, wherein said centering section can sealingly be pressed into an accommodation opening of a mold insert, wherein the contact between the centering section and the wall of the accommodation opening is formed by a seal ring made of an insulating, heat-resistant and compression-resistant material.

[0002] In injection molding engineering, the high injection pressure requires a compression-resistant sealing between the hot runner nozzle and the mold insert. Usually, this sealing is implemented through a metal section or seal ring, e.g. made of titanium. Since the plastic material is injected at temperatures of approx. 300°C while the mold itself is only heated to temperatures of 80° to 180°C, a considerable heat loss of the hot runner nozzle results through the metal sealing to the injection mold. In order to compensate for this heat loss, it is required to heat the hot runner nozzle to a higher temperature than required for the flow properties of the plastic material. Irrespective of the lost heat, the main disadvantage is that the plastics granulate decays at these increased temperatures during dwelling times occurring.

**Prior art**

[0003] A hot runner nozzle of the above-mentioned kind is known from EP 0 927 617 A1, which in the embodiments shown has a seal ring with an L-shaped cross section. This seal ring is preferably made of titanium, which shall effect a favorable heat insulation between the lower end of the nozzle shaft and the wall of the mold insert. However, metal cannot achieve the same heat insulation effect as plastics.

**Object**

[0004] It is the object of the present invention to design the hot runner nozzle such that a further significant reduction of the endurance temperature is possible so that signs of decay of the granulate can be avoided in the case of higher dwelling times.

[0005] According to the invention this object is achieved by a hot runner nozzle of the above-mentioned type in that the seal ring is composed of a metal ring and of a plastic ring.

[0006] The composition of the seal ring of plastics and metal according to the invention on the one hand leads to a high heat insulation and on the other hand to a favorable wear resistance, wherein the metal cross section is provided in the areas that are particularly exposed to wear. The metal ring and the plastic ring, which together form the seal ring, are arranged coaxially inside each other, wherein they might partially be assembled with opposite L-shaped cross sections in a manner overlapping each other. The metal that is preferably used is titanium, while a polyamide, as it is for instance available under the brand name Vespel®, or another plastic material with comparable properties is taken into consideration.

#### **Embodiment**

[0007] The invention will now be described by means of embodiments with reference to the drawing.

[0008] Fig. 1 shows a sectional view of a hot runner nozzle according to the invention in connection with a mold insert,

[0009] Fig. 2 shows an enlarged detail section of the nozzle tip in the mold insert of Fig. 1,

[0010] Fig. 3 and 4 show two different modifications of the cross-sectional design of a seal ring.

[0011] The hot runner nozzle 1 shown in Fig. 1 and 2 has a nozzle head 1a with a nozzle tube 2 connected thereto, which is tubularly surrounded by a heating device 4. The nozzle tube is inserted with a heating means 4 into a bore 3a of a form plate 3 and 7a of

a mold insert 7 and is fixed by means of a distributor block that is not shown. From this distributor block the heated and liquefied plastics is injected through the nozzle head 1a and through the nozzle tube 2 in the direction towards the arrow 5 at high pressure into a mold 6, which has a cavity 8 in the mold insert 7 with the contour of the plastic part to be injection molded. The mold insert 7 has an accommodation opening 9 through which the liquid plastics is injected along a nozzle tip 10 into the cavity 8.

[0012] In order to achieve an exact centering of the nozzle tip 10 in the injection opening of the cavity 8, the nozzle tip is connected via an almost conically designed centering section 11 with the nozzle tube 2. The actual centering is, however, implemented according to the invention via an additional seal ring 13 which rests on a step 12 of the mold insert 7. The accommodation opening 9 of the mold insert is sealed by means of this seal ring 13 so that an escape of the plastics towards the outside is prevented.

[0013] As shown in Fig. 2 in enlarged scale, the seal ring 13 is made of a plastic ring 14 with an L-shaped cross section and of a metal ring 15 plug-connected to the plastic ring, said metal ring having an opposite L-shaped cross section. This metal ring 15, which is for instance made of titanium, helps avoiding an increased wear and thereby to increase service life of the tool, whereas the seal faces, particularly in the peripheral portion 17, are formed by the plastics so that the heat discharge is clearly reduced from the hot runner to the mold insert. With such a shaping the manufacturing temperature may for instance be lowered by almost 30°.

[0014] The important factor in the design of the seal ring 13 is that the lower ring section 11a of the centering section 11 made of metal, preferably of titanium, only touches the plastic ring 14 and does not form a heat bridge to the inner ring portion of the metal ring 15.

[0015] Fig. 3 shows a slightly modified design of the seal ring 13. In this case it is made of an outer plastic ring 24 having an L-shaped cross section and a concentrically inserted metal ring 25. In this case, the heat transfer may additionally be lowered, wherein, however, an increase in wear must be taken into consideration.

[0016] Fig. 4 shows a further modification of the seal ring 13. In this case it is made of a simple outer plastic ring 34 with a simple rectangular cross section and an inner metal ring 35 also having a rectangular cross section.

#### Patent claims

1. A hot runner nozzle for an injection mold (6) comprising a heatable nozzle shaft (3) including a hot runner, a nozzle tip (10) and a centering section (11) arranged between the nozzle shaft (3) and the nozzle tip (10), wherein said centering section can sealingly be pressed into an accommodation opening (9) of a mold insert (7), wherein the contact between the centering section (11) and the wall (12) of the accommodation opening is formed by a seal ring (13) made of an insulating, heat-resistant and compression-resistant material, characterized in that the seal ring (13) is composed of a metal ring (15; 25; 35) and of a plastic ring (14; 24; 34).
2. A hot runner nozzle as claimed in claim 1, characterized in that the metal ring (25; 35) and the plastic ring (24; 34) are arranged coaxially inside each other.
3. A hot runner nozzle as claimed in claim 1, characterized in that the metal ring (15) and the plastic ring (14) each have opposite L-shaped cross sections and partially overlap each other.
4. A hot runner nozzle as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that the plastic ring is made of polyamide.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**